

© EPODOC / EPO

PN - JP9127894 A 19970516
TI - SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE
FI - G09F13/18&D ; G09F9/00&336J ; G09F19/12&L
PA - ASAHI GLASS CO LTD
IN - TAKEUCHI SHOICHI
AP - JP19950280990 19951027
PR - JP19950280990 19951027

© WPI / DERWENT

AN - 1997-324435 [30]
TI - Surface light source device for producing background light of liquid crystal display device - has hologram whose area density of diffraction grating proportionally changes and is provided on back surface of back surface reflector and front surface of emitting surface of light guide plate
AB - J09127894 The device has a transparent light guide plate (4) to which a tubular light source (1) is installed at its end, which illuminates a body from the rear side. An incident light from the tubular light source projects to the transparent light guide. The light is then reflected toward the back surface of the plate by a back surface reflector (6). An emitting surface (5) emits light towards the body to be illuminated.
- A hologram (30) whose area density of diffraction grating changes in proportion to the distance it made while diffracting light from tubular light source, is provided on the back surface of the back surface reflector and the front surface of the emitting surface of the light guide plate.
- ADVANTAGE - Improves optical efficiency and homogeneous luminancy degree in illumination surface since light from tubular light source is emitted uniformly. Obtains surface light source device which can be easily manufactured.
- (Dwg.1/7)
IW - SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE PRODUCE BACKGROUND LIGHT LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HOLOGRAM AREA DENSITY DIFFRACTED GRATING PROPORTION CHANGE BACK SURFACE BACK SURFACE REFLECT FRONT SURFACE EMIT SURFACE LIGHT GUIDE PLATE
PN - JP9127894 A 19970516 DW199730 G09F13/18 008pp
IC - G09F9/00 ;G09F13/18 ;G09F19/12
MC - T04-H03D U14-K01A4C V07-F02C
DC - P85 T04 U14 V07
PA - (ASAG) ASAHI GLASS CO LTD
AP - JP19950280990 19951027
PR - JP19950280990 19951027

© PAJ / JPO

PN - JP9127894 A 19970516
TI - SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface light source device which is capable of making the luminance uniform and increasing the efficiency in using light obtained from a tube-like light source and further, facilitated the manufacture by providing a specific hologram on the rear reflecting surface or front light-emitting surface of a transmission plate.
- SOLUTION: The hologram 30 for diffracting the light from the tube-like light source 1 is provided on the rear or front reflecting surface of the light transmission plate 4 and changes the area density of a diffraction grating in accordance with the quantity of the light reaching from the light source 1. Therefore, when the quantity of the light coming from the light source 1 is decreased, the area density of the diffraction grating is changed according to the decrease, to increase the quantity of the light emitted from the front light-emitting surface. Further, when the quantity of the light coming from the light source 1 is large, the are density of the diffraction grating is changed and at this place, the quantity of the light emitted from the front light-emitting

surface can be decreased, and the light of the decreased quantity is allocated to other places where the quantity of the light coming from the light source 1 is small, so that the quantity of the light in the other places can be increased.

I - G09F13/18 ;G09F9/00 ;G09F19/12
PA - ASAHI GLASS CO LTD
IN - TAKEUCHI SHOICHI
ABD - 19970930
ABV - 199709
AP - JP19950280990 19951027

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-127894

(43) 公開日 平成9年(1997) 5月16日

(51) IntCl ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 13/18			G 0 9 F 13/18	D
9/00	3 3 6		9/00	3 3 6 J
19/12			19/12	L

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-280990

(22) 出願日 平成7年(1995)10月27日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 竹内 彰一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

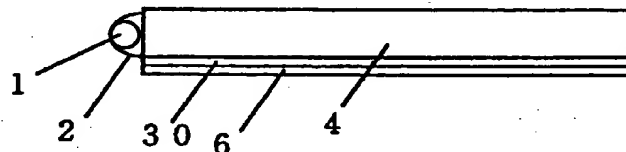
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 面光源装置

(57) 【要約】

【課題】輝度の均一化が図れると共に管状光源から得られた光の利用効率を向上できしかも製造が容易な面光源装置を提供する。

【解決手段】面光源装置は、導光板4と、導光板4の一側端部に配された管状光源1と、管状光源1の周囲に配された光源反射鏡2と、反射型ホログラム30と、後面反射鏡6とを備える。反射型ホログラム30の回折格子の面積密度を管状光源1から離れるに従って増大するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被照明体を後方から面状に照明する透光性の導光板と、該導光板の一側端部に配された管状光源とを少なくとも備え、前記導光板は前記管状光源からの光を前記一側端部で入射する端部入射面と、内部の後方への光を後面で前方に反射する後面反射面と、内部の光を前方の前記被照明体側に出射する前面出射面とを有する面光源装置において、前記導光板の前記後面反射面または前記前面出射面には前記管状光源からの光を回折するホログラムが設けられ、該ホログラムは前記管状光源から到達する光の量に応じて回折格子の面積密度が変化しているホログラムであることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】前記ホログラムが前記後面反射面に設けられた反射型のホログラムであり、前記ホログラムの回折格子の面積密度が前記管状光源から離れるに従って増大していることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項3】前記ホログラムが前記前面反射面に設けられた反射型のホログラムであり、前記ホログラムの回折格子の面積密度が前記管状光源から離れるに従って減少していることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項4】前記ホログラムが前記前面反射面に設けられた透過型のホログラムであり、前記ホログラムの回折格子の面積密度が前記管状光源から離れるに従って増大していることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項5】前記ホログラムは拡散機能を有していることを特徴とする請求項1～4記載の面光源装置。

【請求項6】前記ホログラムの回折波長を管状光源の輝線スペクトルと概略一致させたことを特徴とする請求項1～5記載の面光源装置。

【請求項7】前記ホログラムの回折波長を管状光源の輝線スペクトルの赤、緑、青と概略一致させたことを特徴とする請求項1～6記載の面光源装置。

【請求項8】前記ホログラムの効率を管状光源の輝線スペクトルの強度により変化させたことを特徴とする請求項1～7記載の面光源装置。

【請求項9】前記ホログラムの回折格子の面積密度を管状光源の輝線スペクトルの強度により変化させたことを特徴とする請求項1～8記載の面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面光源装置に関し、特に液晶ディスプレイ装置等のバックライトとして用いる面光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示素子、特にカラー液晶表示素子の裏面にバックライトとして面光源装置を用いた直視型液晶表示装置が多く用いられている。この面光源装置に要求される項目はその用途によって様々であるが、特にノート型パーソナルコンピュータでは薄型、軽量、省電力、輝度均一性等が要求される。

【0003】一方、面光源装置としては種々の方式があるが、大別すると、内部照明方式あるいは直下型といわれる光源が照光面の内側にある方式と、光源が照光面の外側に配置された方式であって、照光面である透明なアクリル樹脂板などからなる導光板の一辺もしくは二辺に蛍光灯（多くは冷陰極管）等の管状光源を密着させて導光板の側端部より導光板内に光を導入する方式であるいわゆるエッジライト型の2種に分類される。

【0004】ノート型パーソナルコンピュータでは特に薄型化・軽量化が要求されるため、エッジライト型が多く用いられるようになってきている。エッジライト型の導光板にまず求められる機能は、側端部より入射した光を前方に送る機能と、送られた光を液晶表示素子側に出射する機能である。前者の機能は導光板に使用される材料および界面反射特性に応じて決まり、後者の機能は全反射条件を回避する導光板表面の形状に応じて決まる。この全反射条件を回避する導光板表面の形状に関して、導光板表面に白色の拡散材を形成したり、粗面処理する方法や導光板表面にレンチキュラーあるいはプリズムのフレネル形状を形成する方法が知られている。

【0005】通常、面光源装置は、図7のような構成とされている。図7中、1は管状光源、2は光源反射鏡、4は導光板、5は導光板4の前面である出射面の粗面処理面、6は導光板4の後面である反射面に貼付された後面反射鏡である。

【0006】図7において、管状光源1からの光のうち、導光板4に向かって照射された光は、直接導光板4の端部入射面に到達し、管状光源1から外側に向けて発散された光は、光源反射鏡2に当たって反射され、その一部は導光板4の端部入射面に到達する。そして、端部入射面に到達した光は、多少屈折されて導光板4内へ入射する。

【0007】導光板4内に入射した光のうち、比較的后方に屈折された光は、後面反射面に到達する。そして、後面反射面の管状光源1に比較的近い部分に到達した光は、後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝搬して前面出射面に到達する。このときこの部分への光の入射角が臨界角より小さいため、屈折して前面方向に光が出射する。後面反射面の管状光源1から離間した部分に到達した光については、後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝搬して、前面出射面に到達するが、入射角が臨界角より大きいため、前面方向に出射する光が弱くなる。

【0008】また、端部入射面から導光板4内へ入射した光のうち、比較的前方に屈折された光は直接に前面出射面に向かって進行し、管状光源1に比較的近い領域では前面出射面への入射角は臨界角より小さく、光は屈折して前面方向に出射するが、管状光源1から離間した領域では前面出射面への入射角は臨界角より大きく、光は前面出射面で全反射して前面方向に出射しない。

【0009】このように、導光板4の前面である前面出

射面に何も処理を施さないと、入射角が臨界角以下の角度であると光は外に出射し入射角が臨界角以上の角度となると光は外へは出射しないから、通常は導光板4の管状光源1に近い位置が明るくなり輝度むらを生じる。そこで、光を前方へ出射させるために前面出射面に粗面処理5を施したりしている。また、前面方向への出射光を強めるためにプリズムを施したり、より均一な面光源とするために拡散シートを施したりする。

【0010】また、導光板4の後面である反射面（後面反射鏡）6側に粗面処理を施したり、反射面6を曲面状等に傾斜させたりする場合もある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の構成の面光源装置において輝度を均一にするためには、管状光源1からの光を導光板4内で繰り返して全反射させることによって管状光源1より離れたところまで光を伝搬させると共に、このような導光板4内での全反射の繰り返しによって表示面の光量が均一となるように反射面6の形状あるいはその粗面の仕方などを工夫する必要がある。

【0012】しかしながら、反射面6を粗面とすることは、光透過率の減少の要因となる。また、反射面6の形状を曲面状等に傾斜すると形状が複雑になり、薄型化を妨げたり、その保持等に工夫が必要となる等の問題があり、反射面6の形状を工夫するにも困難が伴う。これらのことから、従来では、光効率が大幅に劣化していた。

【0013】一方、導光板にホログラムを貼付し、その端面から照明した光で再生するいわゆる“edge illumination”の方法が知られており（たとえば、「コンパクトなホログラム再生装置」久保田、藤岡、北川、岡、1990年第21回画像工学コンファレンス12-8、pp. 247~250参照。）、本発明者らは、この方法を面光源装置に応用することを考えた。しかし、面光源装置における照明光は通常、管状光源が用いられることが多く、単色性が高く平行性のある照明光ではないし、また空間的な余裕もない。このため、管状光源に最適な面光源装置用のホログラムを作製すること、ホログラムの効率を面内で制御すること、多種の面光源装置用に対応してそれぞれに設計、露光、製作することが困難であることが判明した。

【0014】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、輝度の均一化が図れらると共に管状光源から得られた光の利用効率を向上でき、しかも製造が容易な面光源装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、被照明体を後方から面状に照明する透光性の導光板と、該導光板の一端端部に配された管状光源とを少なくとも備え、前記導光板は前記管状光源からの光を前記一端端部で入射する端部入射面

と、内部の後方への光を後面で前方に反射する後面反射面と、内部の光を前方の前記被照明体側に出射する前面出射面とを有する面光源装置において、前記導光板の前記後面反射面または前記前面出射面には前記管状光源からの光を回折するホログラムが設けられ、該ホログラムは前記管状光源から到達する光の量に応じて回折格子の面積密度が変化しているホログラムであることを特徴とする面光源装置を提供するものである。

【0016】本発明においては、導光板の後面反射面または前面出射面に管状光源からの光を回折するホログラムを設け、このホログラムを管状光源から到達する光の量に応じて回折格子の面積密度が変化しているホログラムとしているので、管状光源から到達する光の量が減少すればそれに応じて回折格子の面積密度を変化させて前面出射面から出射する光の量を増大させることができ、また、管状光源から到達する光の量が多い場合ではそれに応じて回折格子の面積密度を変化させてその場所において前面出射面から出射する光の量を減少させると共に、減少させた分の光を管状光源から到達する光の量が少ない他の場所に振り分けてその場所での光の量を増大させることができ、その結果、端面入射面に入射した管状光源からの光を効率良くまた、面内で均一に前方に出射することができる。

【0017】このように、導光板の後面反射面または前面出射面にホログラムを貼付等により設けるだけで、管状光源からの光を、前面に対して比較的均一に出射させることができ、また、照明面の輝度均質度を高めることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【0018】また、本発明においては、ホログラムで回折される光の量を、ホログラムに形成される回折格子の面積密度を変化させることによって変化させている。そして、この回折格子の面積密度は容易に変化させることができる。すなわち、回折格子の面積密度を変化させるには、ホログラムが記録される記録材料の面積密度をホログラムの露光前に予め変化させておくだけでよく、ホログラムの記録材料の面積密度は所定のホトマスクを使用して予め紫外線等で露光しておくことにより容易に変化させることができるからである。

【0019】なお、ホログラムの記録材料としては耐久性等の点からフォトポリマーを用いることが好ましい。また、本発明において使用するホログラムを複製により大量に安価に作製することができる。

【0020】ホログラムが後面反射面に設けられた反射型のホログラムである場合には、ホログラムの回折格子の面積密度を管状光源から離れるに従って増大するようにすることにより、通常管状光源から離間するほど減少する導光板の端部入射面から入射した光を効率良くまた、面内で均一に前方に出射することができる。

【0021】ホログラムが前面反射面に設けられた反射型のホログラムである場合には、ホログラムの回折格子

の面積密度を管状光源から離れるに従って減少しているようにすることにより、通常管状光源から離間するほど減少する導光板の端部入射面から入射した光を効率良くまた、面内で均一に前方に出射することができる。

【0022】ホログラムが前面反射面に設けられた透過型のホログラムである場合には、ホログラムの回折格子の面積密度を管状光源から離れるに従って増大しているようにすることにより、通常管状光源から離間するほど減少する導光板の端部入射面から入射した光を効率良くまた、面内で均一に前方に出射することができる。

【0023】なお、上記ホログラムは拡散機能を有していることが好ましい。

【0024】また、好ましくは、ホログラムの回折波長を管状光源の輝線スペクトルと概略一致させる。

【0025】さらに、ホログラムの回折波長を管状光源の輝線スペクトルの赤、緑、青と概略一致させることが好ましい。

【0026】また、好ましくは、ホログラムの効率を管状光源の輝線スペクトルの強度により変化させる。

【0027】また、ホログラムの回折格子の面積密度を管状光源の輝線スペクトルの強度により変化させることが好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態) 本発明の第1の実施の形態の面光源装置の側面図を図1に示す。図1に示すように、本実施の形態の面光源装置は、被照明体としての液晶パネル(図示しない。)を後方から面状に照明する透光性の導光板4と、該導光板4の一端部に配された管状光源1と、該管状光源1の周囲に配され管状光源1から外側に発散する光を導光板4側に反射させる光源反射鏡2と、ホログラム30と、後面反射鏡6とを備えている。

【0029】前記導光板4は、ポリメチルメタクリレート(PMMA、屈折率1.49)よりなる、大きさ160mm×220mm、厚さ10mmのものをを用い、一つの短辺側端部には管状光源1を、図1のごとく密着配置した。管状光源1としては管径8mmの熱陰極管(HCFT)を用い、前記光源反射鏡2としては、アルミニウムを蒸着した鏡面フィルムを用いた。なお、管状光源1としては熱陰極管(HCFT)のほかに冷陰極管(CCFT)を用いることができる。

【0030】そして、後面反射面にはホログラム30を貼付した。このホログラム30は、アクリル系フォトポリマーからなる膜厚20μmのリップマンタイプの体積・位相型の反射型ホログラムを用いた。

【0031】ホログラム30を作製する際に、あらかじめ作製しておいた図2に示すマスクをフォトポリマーたる感光材料に密接配置し、紫外線で事前に露光した。本実施例で用いた図2に示すマスクは、導光板4の長手方向に4分割し光量の多い管状光源1に近い領域を白色の

部分(紫外線透過部分)とし、管状光源1から離れるに従って白色の部分(紫外線透過部分)の面積が減少する構成とした。このマスクの紫外線透過部分(図2で白色部分)に対応するフォトポリマーの部分はホログラムの作製のための露光を行う前に予め紫外線で露光されることになるからこの紫外線透過部分には回折格子は記録されない。従って、管状光源1に近い領域では回折格子が形成される領域は存在せず、管状光源1から離れるに従って回折格子が形成される領域が増大する構成となり、図2のマスクパターンと同じパターンの面積密度に回折格子が形成されることになる。

【0032】図2に示すマスクを使用して事前に紫外線で露光した後、光源として、アルゴンレーザー、クリプトンレーザーおよび色素レーザーを用い3色同軸2光束で同時露光しリップマンタイプの反射型ホログラムを作製した。

【0033】本実施の形態でのホログラム30は中心回折波長が613nm、547nm、539nm、半値幅各25nm、効率各70%で、導光板4を含めた入射角度は60度、回折角度は0度である。この中心回折波長は本実施の形態で用いた熱陰極管(HCFT)の輝線スペクトルの測定結果から決定し、輝線スペクトルと概略一致させたものである。そして、ホログラム30の露光においては参照光および物体光ともに平行光とし、物体光には両面#600の粒度の擦りガラスの透過光を用いてホログラム30に拡散性を持たせた。

【0034】図1において、管状光源1からの光のうち、導光板4に向かって照射された光は、直接導光板4の端部入射面に到達し、管状光源1から外側に向けて発散された光は、光源反射鏡2に当たって反射、その一部は導光板4の端部入射面に到達する。そして、端部入射面に到達した光は、多少屈折されて導光板4内へ入射する。

【0035】導光板4内に入射した光のうち、比較的后方に屈折された光は、後面反射面に到達する。このうち、後面反射面の管状光源1に比較的近い部分に到達した光は、ホログラム30の回折格子が形成されていない部分に到達するため、ホログラム30を透過して後面反射鏡6で反射されて、導光板4内を伝搬して前面出射面に到達する。このときこの部分への光の入射角が臨界角より小さいため、屈折して前面方向に光が出射する。後面反射面の管状光源1から離間した部分であって回折格子の形成された部分に到達した回折条件に合致する光、すなわち管状光源1方向から入射した入射角60度の光が0度つまりは前面出射面の法線方向に回折され、導光板4内を伝播し、前面出射面に到達する。この場合、前面出射面に到達した光は臨界角より小さいため、前面方向に光が出射する。後面反射面の管状光源1から離間した部分であって回折格子の形成されていない部分に到達した光は、後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝搬し

て、前面出射面に到達し、入射角が臨界角より小さい場合は前面方向に出射し、大きい場合は前面方向には出射しない。

【0036】また、端部入射面から導光板4内へ入射した光のうち、比較的前方に屈折された光は、直接に前面出射面に向かって進行する。管状光源1に比較的近い領域では前面出射面への入射角は臨界角より小さく、光は屈折して前面方向に出射するが、管状光源1から離間した領域では前面出射面への入射角は臨界角より大きく、光は前面出射面で全反射し、導光板4内を伝播し後面反射面に到達する。そして、上記と同様にホログラム30の回折格子の形成された部分に到達した回折条件に合致する光は回折され入射角60度の光が0度つまりは前面出射面の法線方向に回折され、再度導光板4内を伝播し、前面出射面に到達し、前面方向に光が出射する。また、ホログラム30の回折格子の形成されていない部分に到達した光はホログラム30を透過して後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝播し、前面出射面に到達するが、入射角が臨界角より大きいいため、前面方向に出射する光が弱くなる。

【0037】このように、ホログラム30の回折格子の形成されていない部分では、管状光源1から離間するほど前面方向に出射する光は弱くなるが、本実施の形態のホログラム30は前述のようにマスクを用いて回折格子の面積を管状光源1から離間するほど面積が増大するように変化させられているので、管状光源1から離間するほどホログラム30の回折格子で回折されて前面出射面に向かい前面方向に出射する光の量が増大する。従って、導光板4内で前面出射面に向かい、前面方向に出射する光の量を比較的均一にできると共に前面出射面の光出射効率を高めることができる。

【0038】(第2の実施の形態)本発明の第2の実施の形態の面光源装置の側面図を図3に示す。図3に示すように、第1の実施の形態に記載した導光板4、管状光源1、光源反射鏡2、後面反射鏡6と同様なものを備えている。

【0039】前面出射面にはホログラム31を貼付した。このホログラム31は、第1の実施の形態と同じ材料の膜厚20 μ mのリップマンタイプの体積・位相型の反射型ホログラムである。

【0040】そして、第1の実施の形態と同様にホログラム31を作製する際に、あらかじめ作製しておいた図4に示すマスクをフォトリソマーたる感光材料に密接配置し、紫外線で事前に露光した。本実施の形態で用いた図4に示すマスクは、導光板4の長手方向に4分割し光量の多い管状光源1に近い領域を黒色の部分(紫外線不透過部分)とし、管状光源1から離れるに従って黒色の部分(紫外線不透過部分)が減少する構成とした。第1の実施の形態と同様に、このマスクの紫外線透過部分(図4で白色部分)に対応するフォトリソマーの部分に

は回折格子は記録されない。従って、管状光源1に近い領域では回折格子は全面に形成され、管状光源1から離れるに従って回折格子が形成される領域が減少する構成となり、図4のマスクパターンと同じパターンの面積密度に回折格子が形成されることになる。

【0041】図4に示すマスクを使用して事前に紫外線で露光した後、第1の実施の形態と同様な露光方法で導光板4を含めた入射角度を60度、回折角度を40度としてホログラム31を作製した。

【0042】図3において、管状光源1からの光のうち、導光板4に向かって照射された光は、直接導光板4の端部入射面に到達し、管状光源1から外側に向けて発散された光は、光源反射鏡2に当たって反射、その一部は導光板4の端部入射面に到達する。そして、端部入射面に到達した光は、多少屈折されて導光板4内へ入射する。

【0043】導光板4内に入射した光のうち、比較的后方に屈折された光は、後面反射面に到達する。そして、後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝播、さらに前面出射面に到達する。このうち、上記ホログラム31の回折格子の形成された部分に到達した回折条件に合致する光は回折され、回折格子が形成されていない部分では臨界角より小さい光は屈折して前面方向に光が出射し、臨界角より大きい光は前面出射面で反射して導光板4内を伝播する。

【0044】本実施の形態でホログラム31の回折格子の形成された部分では、管状光源1方向から入射した60度の光が40度方向に回折され、再度後面反射面に向かって管状光源1から離間した部分に光を伝播させ、後面反射面に到達する。後面反射面に到達した光は後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝播、さらに前面出射面に到達する。この光が前面出射面に貼付されたホログラム31の回折領域であってもなくても、臨界角より小さくまたホログラム31の回折条件にも合致しないので、光は屈折して前面方向に光が出射する。

【0045】また、端部入射面から導光板4内へ入射した光のうち、比較的前方に屈折された光は、直接に前面出射面に向かって進行し、上記に示した後面反射鏡6で反射した光と同じように、ホログラム31の回折格子の形成された部分に到達した回折条件に合致する光は回折され、ホログラム31の回折格子の形成されていない部分では、臨界角より小さい光は屈折して前面方向に光が出射し、臨界角より大きい光は反射して導光板4内を伝播する。

【0046】ホログラム31には前述のようにマスクを用いて回折格子の面積を管状光源1から離間するほど面積が減少するように変化させているので、導光板4内で前面出射面から出射される光の光量を比較的均一にできると共に、前面出射面の光出射効率を高めることができる。

【0047】(第3の実施の形態)本発明の第3の実施の形態の面光源装置の側面図を図5に示す。図5に示すように、第1の実施の形態に記載した導光板4、管状光源1、光源反射鏡2、後面反射鏡6と同様なものを備えている。

【0048】そして、前面出射面にはホログラム32を貼付した。このホログラム32は、第1の実施の形態と同じ材料の膜厚20 μ mのリップマントタイプの体積・位相型の透過型ホログラムである。

【0049】そして、第1の実施の形態と同様にホログラム32を作製する際に、あらかじめ作製しておいた図6に示すマスクをフォトリソマーたる感光材料に密接配置し、紫外線で事前に露光した。本実施例で用いた図6に示すマスクは、導光板4の長手方向に4分割し光量の多い管状光源1に近い領域を白色の部分(紫外線透過部分)とし、管状光源1から離れるに従って白色の部分(紫外線透過部分)が減少する構成とした。第1の実施の形態と同様に、このマスクの紫外線透過部分(図6で白色部分)に対応するフォトリソマーの部分には回折格子は記録されない。従って、管状光源1に近い領域では回折格子が形成されず、管状光源1から離れるに従って回折格子が形成される領域が増大する構成となり、図6のマスクパターンと同じパターンの面積密度に回折格子が形成されることになる。

【0050】図6に示すマスクを使用して事前に紫外線で露光した後、感光材料の片面に2光束を入射させ、その他は第1の実施の形態と同様な露光方法で透過型ホログラムを作製した。このとき、ホログラム32は導光板4を含めた入射角度を30度、回折角度を0度とした。

【0051】図5において、管状光源1からの光のうち、導光板4に向かって照射された光は、直接導光板4の端部入射面に到達し、管状光源1から外側に向けて発散された光は、光源反射鏡2に当たって反射、その一部は導光板4の端部入射面に到達する。そして、端部入射面に到達した光は、多少屈折されて導光板4内へ入射する。

【0052】導光板4内に入射した光のうち、比較的後方に屈折された光は、後面反射面に到達する。そして、後面反射鏡6で反射し、導光板4内を伝搬、さらに前面出射面に到達する。このうち、上記ホログラム32の回折格子の形成された部分に到達した回折条件に合致する光、すなわち管状光源1方向から入射した入射角30度の光が0度方向つまりは前面出射面より出射される光となる。そして、前面出射面に貼付されたホログラム32の回折格子が形成されていない部分では、臨界角より小さい光は屈折して前面方向に光が出射し、臨界角より大きい光は反射して導光板4内を伝搬する。

【0053】また、端部入射面から導光板4内へ入射した光のうち、比較的前方に屈折された光は、直接に前面出射面に向かって進行し、ホログラム32の回折格子の

形成された部分に到達した回折条件に合致する光は回折され同様に前面出射面より出射され、回折格子が形成されていない部分では、臨界角より小さい光は屈折して前面方向に光が出射し、臨界角より大きい光は反射して導光板4内を伝搬する。

【0054】ホログラム32には前述のようにマスクを用いて回折格子の面積を管状光源1から離間するほど面積が増加するように変化させているので、管状光源1から離間するほどホログラム32によって回折されて前面出射面より出射する光の量が増大する。従って、導光板4内で前面出射面から出射される光の量を比較的均一にでき、前面出射面の光出射効率を高めることができる。

【0055】なお、第1、第2、第3の実施の形態の面光源装置はあくまでも一例であり、これらを組み合わせてもよいし、管状光源1を複数本として、導光板4の複数の端部から光を入射させるようにしてもよく、これらに合わせてホログラム30、31、32も変化させることができる。また、管状光源1の管径、導光板4の厚さ等が変化すれば、ホログラム30、31、32も変化する。

【0056】上記実施の形態におけるホログラム材料としては、上記の他にポリビニルカルバゾール系などのフォトリソマー、重クロム酸ゼラチン、光レジスト、銀塩など公知のホログラム感光材料を用いることができ、ホログラムとしては、リップマントタイプの体積・位相型のホログラムが高い回折効率を得られるという点で望ましい。また、2光束干渉によって記録したものに限らず、所望のホログラム干渉縞を計算機によって計算し、電子ビーム等によって描画して作製する計算機ホログラム(CGH:Computer Generated Hologram)を用いてもよい。

【0057】上記の実施の形態ではホログラムは1枚のホログラムに3色を同軸で多重露光したが異なる光回折機能またはパターンを各色で持たせてもよいし、複数層異なる光回折機能またはパターンを持つホログラムを積層したものであってもよい。

【0058】また、バックライトの種類、波長特性により回折波長を変更することも可能であり、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0059】このようにホログラムの回折領域の面積を場所により変えることで、良好な輝度むらの少ない面光源装置が得られる。逆に意図的に輝度むらを生じさせることで特定領域の輝度を稼いだり、落とすこともできる。この例では領域を4つに分けたが、当然領域を細かく分割すればするほど細かく輝度むらを制御することが可能となる。例えば、導光板の長手方向だけでなく短手方向も制御することで、管状光源自身の輝度むらに対応させたり、または管状光源を短くしたり、点光源や複数の光源でも面光源装置が作製可能である。光源の位置も輝度むらに影響がなくなるため設計の自由度が増す。ま

た、ホログラムの回折領域の面積を連続可変とすれば、領域のつながりがなくなるため、領域間の輝度変化が判らなくなる。

【0060】さらに導光板4としてはポリメチルメタクリレート（PMMA）のほか、ガラスやポリカーボネート、ポリウレタン、ポリスチレン等の使用も可能であるが、軽く、透明性が高いことが望ましい。

【0061】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明においては、被照明体を後方から面状に照明する透光性の導光板と、該導光板の一端端部に配された管状光源とを少なくとも備え、前記導光板は前記管状光源からの光を前記一端端部で入射する端面入射面と、内部の後方への光を後面で前方に反射する後面反射面と、内部の光を前方の前記被照明体側に射出する前面射出面とを有する面光源装置において、前記導光板の前記後面反射面または前記前面射出面には前記管状光源からの光を回折するホログラムを設け、該ホログラムは前記管状光源から到達する光の量に応じて回折格子の面積密度が変化しているホログラムとしているから、管状光源から到達する光の量が減少すればそれに応じて回折格子の面積密度を変化させて前面射出面から射出する光の量を増大させることができ、また、管状光源から到達する光の量が多い場合はそれに応じて回折格子の面積密度を変化させてその場所において前面射出面から射出する光の量を減少させると共に、減少させた分の光を管状光源から到達する光の量が少ない他の場所に振り分けてその場所での光の量を増大させることができ、その結果、端面入射面に入射した管状光源からの光を効率良くまた、面内で比較的均一に前方に射出することができる。

【0062】このように、導光板の後面反射面または前面射出面にホログラムを貼付等により設けるだけで、管状光源からの光を、前面に対して比較的均一に射出させ

ることができ、これにより、照明面の輝度均質度を高めることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【0063】また、このような回折格子の面積密度を変化させるたホログラムの作製も容易である。

【0064】なお、本発明の面光源装置は液晶ディスプレイ装置に限らず種々のディスプレイ用として応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の面光源装置の側面図である。

【図2】図1に示す本発明の第1の実施の形態の面光源装置に用いたホログラムを作製する際に使用したマスクの平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の面光源装置の側面図である。

【図4】図3に示す本発明の第2の実施の形態の面光源装置に用いたホログラムを作製する際に使用したマスクの平面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態の面光源装置の側面図である。

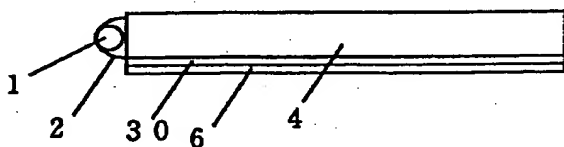
【図6】図5に示す本発明の第3の実施の形態の面光源装置に用いたホログラムを作製する際に使用したマスクの平面図である。

【図7】従来の面光源装置の側面図である。

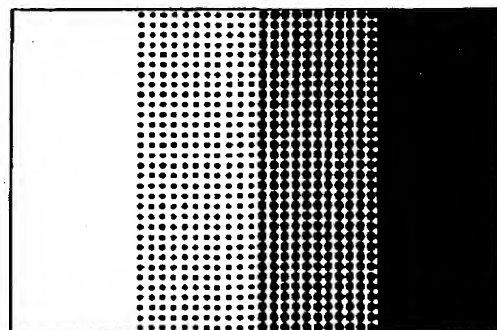
【符号の説明】

- 1：管状光源
- 2：光源反射鏡
- 30、31、32：ホログラム
- 4：導光板
- 5：射出面
- 6：後面反射鏡

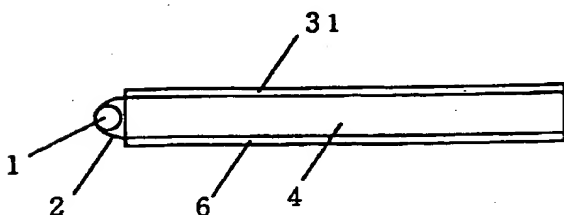
【図1】



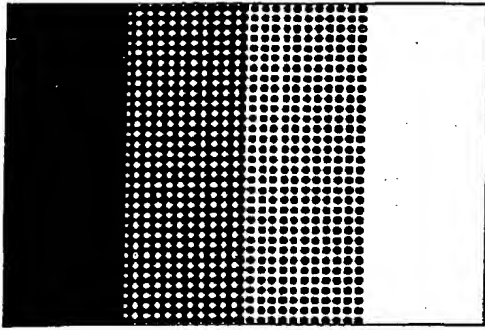
【図2】



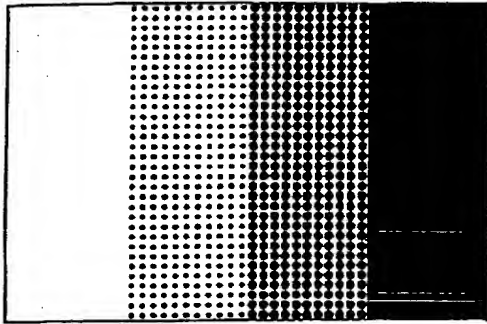
【図3】



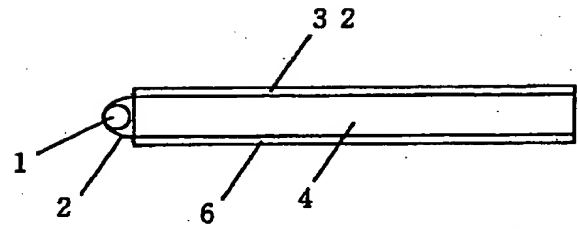
【図4】



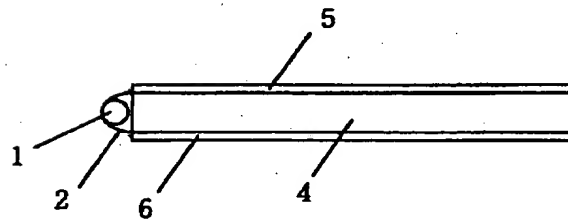
【図6】



【図5】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.